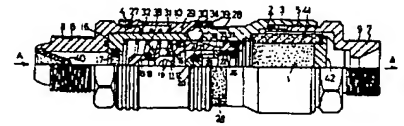


**(54) SAFETY DEVICE FOR WELDING**

(11) 5-133512 (A) (43) 28.5.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-31262 (22) 23.1.1992  
 (71) SANKI KOGYO K.K. (72) MASAYUKI ABE  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. F23D14/82, F16K37/00, F23D14/54//F16K15/02

**PURPOSE:** To provide a safety device wherein a backflow mark informs occurrence of a backflow, while a normal flow mark informs a normal flow.

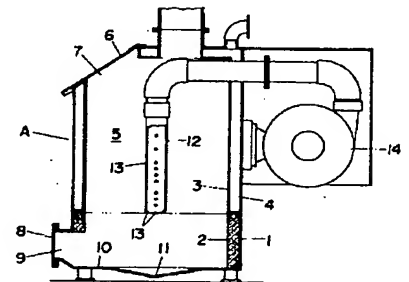
**CONSTITUTION:** A movable valve seat 11 and a check valve body 12 are incorporated in a combustion gas flow passage 1 of a cylindrical body 2 and a cylindrical cover 10 is slipped onto the outside periphery of the body 2 so as to be movable in forward and rearward directions, while a backflow mark 27 and a normal flow mark 28 are provided. When either one of these marks is shielded with a cover 10 according to a backflow or normal flow, the other one is exposed.

**(54) INCINERATOR**

(11) 5-133513 (A) (43) 28.5.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-326322 (22) 13.11.1991  
 (71) SEIBU MACH K.K. (72) NOBORU SUZUKI  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. F23G5/00, F23G5/44

**PURPOSE:** To achieve complete combustion of matters to be burned to prevent air pollution by vertically providing a feed pipe of combustion air leading from the upper part to the bottom surface at the center of a combustion chamber and forming the bottom surface of the combustion chamber in opposition to the feed pipe into a recess which is lower than the outer periphery of the bottom surface.

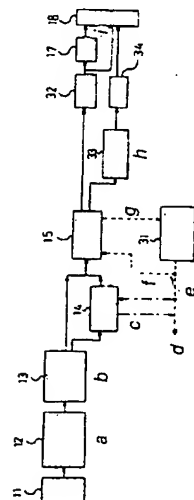
**CONSTITUTION:** In an incinerator A, thermal insulating material 2 is provided over the inside wall of an outer wall 1 at the lower part of the incinerator, while at the upper part thereof a water chamber 4 is formed between the outer wall 1 and the inside wall 3 to form an insulating structure. On the upper side of a combustion chamber 5 a port 7 for feeding matter to be incinerated, provided with an open/close cover 6, is provided and at the lower part thereof an ash discharge port 9 with an open/close cover 8 is provided. In such an incinerator, a recess 11 having a shallow cone-shape in its central portion of the bottom surface of the chamber 5 is provided. Further, a combustion air feed pipe 12 having one air blowoff hole 13 at the center of the lower end thereof and a plurality of air blowoff holes 13 in the periphery thereof is inserted from the upper side into the chamber 5 and suspended toward the bottom surface. Combustion air is fed from a blower 14 into the pipe 12 to achieve the complete combustion of the matter to be incinerated.

**(54) METHOD FOR REGENERATING VULCANIZED RUBBER**

(11) 5-133514 (A) (43) 28.5.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-322318 (22) 12.11.1991  
 (71) MICRO DENSHI K.K. (72) TOMIO MINOBE  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>. F23G7/06, B01D53/34, B29B17/00, C08J11/10, F23G7/06//B29K21/00, B29K105/24, B29K105/26, C08L21/00

**PURPOSE:** To avoid environmental pollution by a method wherein vulcanized rubber is heated to desulfurization temperature by imparting microwave energy and heating air thereto to regenerate it, while gas of bad smell generated is burned to deodorize it and part of the processed gas is used as heating gas for desulfurization.

**CONSTITUTION:** After selection 12 of the kind of waste vulcanized rubber in a raw material 11, the rubber is formed into powder in a crushing process 13 and rubber processing oil or regenerating agent is added to the powder of the rubber, which is mixed and adjusted 14 and then is heated to a specified temperature in a microwave heating process 15 to effect depolymerization reaction, wherein a burning type deodorizing device 31 is connected to discharge gas of bad smell produced by heat in a desulfurization process from the process 15 to deodorize it so that part of the processed gas is regulated to a temperature close to the desulfurization temperature of the rubber to return it to the process 15 for reuse as heating air. The desulfurized rubber is passed through a cooling process 32 and a refining process 17 to be prepared as regenerated rubber 18 or passed through a mechanical heating means 33 and cooling process 34 to produce a regenerated rubber 18.



a: selecting device, b: crusher, c: mixer, d: waste gas, e: bad smell gas, f: to heating chamber, g: bad smell gas, h: shear head extruder, i: roll machine

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-133514

(43)公開日 平成5年(1993)5月28日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 3 G 7/06	1 0 1 B	7815-3K		
B 0 1 D 53/34	1 1 6 H	6953-4D		
B 2 9 B 17/00		8824-4F		
C 0 8 J 11/10	C E Q	7148-4F		
F 2 3 G 7/06		D 7815-3K		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-322318

(22)出願日 平成3年(1991)11月12日

(71)出願人 000114031

ミクロ電子株式会社

埼玉県新座市野火止4丁目18番3号

(72)発明者 美濃部 富男

埼玉県新座市野火止4丁目18番3号 ミク  
ロ電子株式会社内

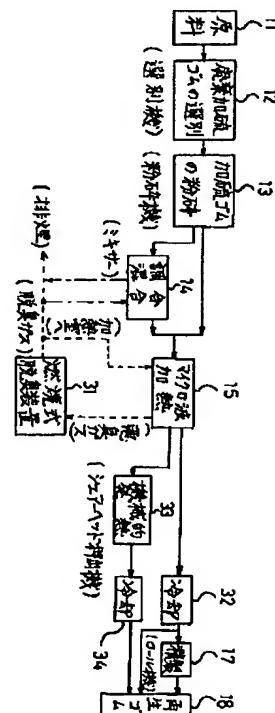
(74)代理人 弁理士 小池 寛治

(54)【発明の名称】 加硫ゴムの再生方法

(57)【要約】

【目的】 未加硫ゴムをマイクロ波エネルギーと加熱空気の同時加熱により解重合させ、また、脱硫過程で発生する多量の悪臭ガスを脱臭処理し、そのガスの一部を加熱エネルギーとして利用することができる加硫ゴムの再生方法を開発することを目的とする。

【構成】 マイクロ波エネルギーと加熱空気を同時に与えて加硫ゴムを脱硫温度まで加熱して再生するゴムの再生方法において、この脱硫工程中に加熱により発生する悪臭ガスを燃焼式脱臭装置の炎に直接接触させ、悪臭ガスを燃焼させて脱臭処理を行い、その処理ガスの一部を脱硫対象とする加硫ゴムの最適脱硫温度またはその温度付近に調整して脱硫のために必要な加熱空気として利用し、その他の処理ガスは外気に排煙する構成としてある。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波エネルギーと加熱空気とを同時に与えて加硫ゴムを脱硫温度まで加熱して再生するゴムの再生方法において、この脱硫工程中に加熱により発生する悪臭ガスを燃焼式脱臭装置の炎に直接接触させ、悪臭ガスを燃焼させて脱臭処理を行い、その処理ガスの一部を脱硫対象とする加硫ゴムの最適脱硫温度またはその温度付近に調整して脱硫のために必要な加熱空気として利用し、その他の処理ガスは外気に排煙することを特徴とする加硫ゴムの再生方法。

【請求項2】 加硫ゴムにマイクロ波エネルギーと加熱空気とを与えて部分解重合状態とした後、このゴムを高速回転混練機、シェアーヘッドを備える押出機などの機械的発熱手段によって加熱し脱硫を促進させることを特徴とする請求項(1)記載の加硫ゴムの再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、マイクロ波エネルギーを利用して加硫ゴムを再利用できるように再生する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の加硫ゴムを再利用する方法は、微粉砕した未加硫ゴムを充填剤として利用する方法、再生剤を加え加熱して再生ゴムとする方法が知られている。

【0003】 しかしながら、前者は充填剤にするために微粒粉砕する粉砕コストが高く、且つ、使用に関しても制約を受けることが多い。後者の再生ゴムの製造方法は、予め粉砕された加硫ゴムに再生剤、軟化剤またはその他の薬剤を混合し、150～250℃のオートクレーブ内で数時間、詳しくは2～6時間熱処理した後、リフ

【0004】 ところが、このように生産された再生ゴムは、再生剤特有の悪臭気を伴うのが普通であり、その上汚染性の上でも使用が限定されている。また、熱処理時間、詳しくは解重合反応時間が長く、大量に処理するためには手間、費用がかさみ、経済性の面でも問題がある。

【0005】 上記のような実情から、本発明の出願人はこのような問題を解決するため、マイクロ波による加硫ゴム再生装置として実用新案登録第1642633号を既に提案してある。図6は、この実用新案権に係る加硫ゴム再生装置における再生プロセスを示すブロック図である。図示するように、まず、原料11中の廃棄加硫ゴムの種類を選別工程12において選別機で選別した後、粉砕工程13において粉砕機で粉末状にし、その粉末加硫ゴムに調合混合工程14においてゴム加工油または再生剤を必要に応じて添加し混合して調合する。そして、マイクロ波加熱工程15において、マイクロ波加熱を利用することにより、粉末加硫ゴムを所定温度まで昇温さ

せて解重合反応を起こさせる。更に好ましくは、マイクロ波加熱後、二次加熱工程16において数分間熱風などで保温して二次加熱処理する。このようにして解重合反応を終了したゴムを、精製工程17においてロール機で精製することにより、再生ゴム製品18が得られる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記した加硫ゴム再生装置においては、マイクロ波加熱工程15における脱硫するまでの過程において、ゴム温度の上昇と共に多量の悪臭毒性ガスが発生する。このガスは、加硫ゴム配合に含まれるゴムポリマー自身と、添加されるオイル加硫促進剤、発砲剤等の薬品が分解して硫化水素、チッ素、塩素、アルデヒド等を含有するガスになるもので、加熱再生方法では避けることが出来ない現象である。

【0007】 このため、マイクロ波加熱工程15に備えるマイクロ波加熱室は適時発生するガスを外部に排出しなければならない。マイクロ波加熱室内は常圧であるため、加硫ゴムの昇温に伴ってどんどん発生するガスで高温、高濃度の雰囲気となる。このような雰囲気ではマイクロ波が照射されていると、マイクロ波加熱室内の絶縁が低下するため、放電によるスパークが起こり易くなり、延いては、ガスに引火し爆発を起こすこととなり、非常に危険で産業設備としては大きな問題となる。

【0008】 このような危険を防止するために、発生するガスを適時外部に排出しなければならないが、発生するガスは悪臭がひどく、ときには毒性を有しているの

【0009】 図7はゴム温度の昇温曲線19を示す。この図に示す如く、マイクロ波エネルギー（符号20で示す）の投入で140℃付近までは直線で昇温する加硫ゴムは、この温度から加硫ゴム配合に含まれるオイルや薬剤の蒸発が始まり、脱硫温度に到達するまでの間に多量の悪臭ガス（符号21で示す）が発生する。この時の蒸発潜熱でゴム温度が低下するため昇温がだんだん悪くなる。

【0010】 また、ガス爆発を防止するために排気を繰り返すため、益々ゴム温度の放熱が大きくなり目的の脱硫温度に達するには長い時間と多くのマイクロ波エネルギーを浪費し、経済的にも問題が大きい。なお、排気ファンは符号22に示すタイムチャートにしたがって連続的または断続的に排気するようになっている。

【0011】 本発明は上記した実情にかんがみ、未加硫ゴムをマイクロ波エネルギーと加熱空気の同時加熱により、高効率で解重合させることができ、また、脱硫過程で発生する多量の悪臭ガスを脱臭処理し、脱臭処理したガスの一部を加熱エネルギーとして利用することができるようにした無公害の工業的に極めて有利な再生ゴムを得る方法を開発することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明では、第1の発明として、マイクロ波エネルギーと加熱空気とを同時に与えて加硫ゴムを脱硫温度まで加熱して再生するゴムの再生方法において、この脱硫工程中に加熱により発生する悪臭ガスを燃焼式脱臭装置の炎に直接接触させ、悪臭ガスを燃焼させて脱臭処理を行い、その処理ガスの一部を脱硫対象とする加硫ゴムの最適脱硫温度またはその温度付近に調整して脱硫のために必要な加熱空気として利用し、その他の処理ガスは外気に排煙することを特徴とする加硫ゴムの再生方法を提案する。

【0013】第2の発明として、加硫ゴムにマイクロ波エネルギーと加熱空気とを与えて部分解重合状態とした後、このゴムを高速回転混練機、シェアーヘッドを備える押出機などの機械的発熱手段によって加熱し脱硫を促進させることを特徴とする第1の発明に記載した加硫ゴムの再生方法を提案する。

#### 【0014】

【作用】第1の発明は、マイクロ波エネルギーと加熱空気とを同時に加硫ゴムに与え、常温より脱硫温度に達するまでの間に、加硫ゴム材に含まれるオイルや薬剤の分解でおこる蒸発ガスの温度降下と、排気によっておこる温度低下とをさせることなく、直線的に短時間で昇温させることができる。すなわち、公害の観点から脱硫過程中に多量に発生する悪臭ガスを燃焼式脱臭装置で脱臭処理し、その処理ガスの一部を脱硫対象とする加硫ゴムの最適脱硫温度付近に温度調整して脱硫のために必要な加熱空気とする。このため、脱臭処理ガスを常時再利用するためゴム温が温度降下なく直線的に昇温するため効率の面から経済的であり、また、残りの処理ガスは外部に排煙するが脱臭処理してあるので公害の面からも優れたゴムの再生方法と言える。

【0015】上記した第1の発明では、加硫ゴムがマイクロ波エネルギーと加熱空気的作用により脱硫温度に到達すると、炭素-炭素、硫黄-炭素の結合が切断され、一部ゴムポリマー分子も切断されて順次完全な解重合された状態となる。これに対し、第2の発明は、脱硫がまだ充分に行なわれていない解重合の進行中の部分解重合の状態のゴム（以下部分解重合状態のゴムと言う）を直ちに機械的発熱手段を講じて、さらに発熱を利用して脱硫を促進させるものである。すなわち、機械的発熱手段は、例えば、溝付混練ロール機、高速回転混練機、押出機、シェアーヘッド等により部分解重合状態のゴムにせん断熱、摩擦熱を与えて、混練押出し、発熱させることで脱硫を充分なものに促進させるようにしてある。また、この方法では再生ゴムの精製と形状を作ること兼ねることができる。

#### 【0016】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面に沿って説明する。図1は本発明に係る再生工程を示すブロック

図で、図6に示す従来例の再生工程と対応する部分には同一符号が付してある。粉碎されたゴムはゴムの種類によるが、ゴム加工油または再生剤を必要に応じ添加し調合混合工程14でミキシングされる。この工程を必要としないゴムは、粉碎のままマイクロ波加熱工程15に直接投入される。

【0017】マイクロ波加熱工程15には、燃焼式の脱臭装置31が接続されており、脱硫工程中に加熱により発生する悪臭ガスをマイクロ波加熱工程15より排出し脱臭装置31で脱臭処理し、その一部の処理ガスを対象とする加硫ゴムの脱硫温度付近に調整して、マイクロ波加熱工程15に戻し、加熱空気として再利用する。

【0018】さらに、残りの処理ガスは脱臭されて外気に排煙して無公害化を可能にしている。脱臭処理直後の処理ガス（排気空気）はかなり高温のため、図1に示すように前工程のたとえば調合混合工程14または粉碎工程13後の粉碎ゴムに戻して予熱する熱エネルギーとして利用することができる。この場合のゴムの予熱温度は少なくとも加熱昇温により悪臭ガスが発生しない範囲で（好ましくは140℃以下）行なわれ、そのまま脱臭装置31の排煙と同じ経路で外気に排出しても公害の上で問題はない。

【0019】粉碎ゴムを予熱しておくことは、マイクロ波加熱工程15での省エネルギー化にも通じ、経済的手段となる。ゴム予熱とせずに脱臭装置31からそのまま外気に排煙する場合は、排気空気が高温のため、送風機でフレッシュエアーを取り入れ（図示省略）、ミックスし低温にしたり、水の散水する雰囲気中を通過させて低温にしてから排煙することが好ましい。

【0020】このようにしてマイクロ波加熱工程15では処理されるゴムの種類にもよるが、190℃～350℃程度の温度まで直線的に加熱して短時間で解重合反応させ脱硫させることが可能である。脱硫されたゴムは冷却工程32と精製工程17を経て再生ゴム18を製造し、或いは機械的発熱手段33と冷却工程34を経て再生ゴム18を製造する。

【0021】脱硫温度まで昇温して解重合したゴムを冷却することは、ゴム自身にこもった熱で酸化劣化が除々に進行し、自己発熱を起こし、場合によっては過熱による炭化または発火を引き起こすことを防ぐこと、また、悪臭ガスの発生を抑えることから必要な工程である。冷却工程32、34では水、フロン、液化二酸化炭素などの不活性液体の気化熱、或いは冷媒の循環による熱伝導作用によって急速な冷却を行なう。

【0022】なお、冷却手段として本発明の出願人が加硫ゴムの再生法として特許第1419246号を既に提案しているように、脱硫ゴムの酸化劣化が進行しない温度まで水の添加により冷却し、その水の量は脱硫ゴムの重量変化及び物性の低下をさせない範囲まで、好ましくは100℃以上まで冷却することが迅速性、均一性、作

10

20

30

40

50

業性及び設備コスト、ランニングコストの面で有効である。冷却後のゴムは必要に応じ精製工程17によってリファイングロール（仕上ロール機）で精練、精製することもある。

【0023】また、請求項2に述べる方法では、マイクロ波加熱工程15でマイクロ波エネルギーと加熱空気との同時加熱により、加硫ゴム脱硫を開始し、部分解重合状態になったゴムを、機械的発熱手段33でせん断熱、摩擦熱を与えて発熱させ解重合を促進するものである。この手段は発熱を有効かつ効率的に行わせしめる。たとえば、溝付ロールの混練機、シェアーを充分に与えることのできる高速回転混練機、シェアーヘッドを備える押出機で行うことができる。さらに、前記した、精製工程17と同様の精製機能をもたせることが可能となり良好な再生ゴム18を製造することができる。

【0024】次に、本発明による加硫ゴムの再生方法を実施するための再生装置を図2、図3に示すが、この発明の技術的思想を具体化する為の再生装置を例示するものであって、機械部品の材質、形状、構造、配置を下記の構造に限定するものでない。この再生装置は本発明の特許請求の範囲内に於いて種々の変更が加えられる。

【0025】図2は加熱装置の簡略的な正面図、図3は同加熱装置の簡略的な側面図である。これら図において、41はマイクロ波加熱室で底面部は半円筒状となし、U字状に形成された底面部42にモータ43の駆動で回転する移送用のスクリュウ44とスクリュウのフィンに被加熱物を掻揚げて混合、攪拌する羽根45がスクリュウの定ピッチごとに配備されている。（図2には図示省略）被加熱物である粉碎された加硫ゴム46は、原料タンク47より供給フィダー48によって連続的にマイクロ波加熱室41に投下され、回転する移送スクリュウ44とスクリュウに付属された羽根45の働きにより混合、攪拌されながら取出口まで移動し、取出口に備えたロータリーバルブ49により排出される。

【0026】この混合、攪拌されて移送される間に加硫ゴム46は、マイクロ波エネルギーと加熱空気とを同時に受けて、脱硫温度まで昇温することになるが、マイクロ波は、マイクロ波発振機50より発振されて導波管51の先端の照射口より照射される。なお、照射口にはテフロン・セラミック、石英ガラス等の材質を用いたシール板52が設けてある。また、マイクロ波加熱室41の上方には点検用扉53が備えてある。

【0027】加熱空気は燃焼式の脱臭装置54で脱臭処理後マイクロ波加熱室41に送風されるが、脱臭装置54の燃料は重油、灯油及びLPG、LNG等のガスを使用し、コントロール弁55等の配管系を経て供給する。

【0028】一方、燃焼するための空気は燃焼空気送入ブロアー56より、エアーコントロールバルブ57を経由した後燃料とミックスされて燃焼バーナー58で着火され、炎59を出して燃焼する。この時、脱臭炉内の燃

焼温度雰囲気は温度センサ60の信号により設定温度500℃以上（好ましくは550～750℃）になるように調整される。脱臭装置54の内壁はこのように高温となるので耐火レンガ等の耐火物で作られている。

【0029】マイクロ波加熱室41より発生する悪臭ガスは排気ファン61で吸気され、脱臭装置41の高温500℃以上で燃焼する炎59に直接接触させて瞬時に燃焼させる。この接触時間は、好ましくは0.3～1秒間の範囲とすれば悪臭ガスに含有するオイル、硫化水素、チッ素、塩素、アルデヒド等を確実に燃焼させて分解することができる。燃焼直後の高温ガス（高温空気）は室内にフレッシュエアーを供給するファン62と、その風量を調整するダンパーバルブ63により混合されて温度を低下させる。ただし、この場合の温度は、マイクロ波加熱室41に送風する条件温度を対象とする加硫ゴムの脱硫温度付近かそれ以上でなければならない。

【0030】このようにして脱臭処理され、しかも温度が脱硫温度以上の加熱空気は、一部は排気ダクト64を経て外気へ放出されるが、この時、触媒に接触させてNO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>の処理を施すことや、水を散水する雰囲気中を通過させて低温度にしてから排煙することもある。

【0031】また、前述したようにこの加熱空気をゴム粉碎製造工程13の直後（マイクロ波加熱室41に入る直前）にゴム昇温の予熱エネルギーとして利用すれば省エネルギーの観点からも経済的である。さらに、排煙しない加熱空気は、送風分岐ダクト65を経由して温度センサ67と、その信号で動くコントロールバルブ66の働きにより、予めセットした加硫ゴムの脱硫温度付近

（180℃～350℃）に調整されてマイクロ波加熱室41に供給される。このように加熱空気の経路はマイクロ波加熱室41から見ると、供給－排気－脱臭－供給のサイクルで循環されていることになる。

【0032】マイクロ波加熱室41でマイクロ波エネルギーと加熱空気とを同時に受けて脱硫温度まで昇温し解重合したゴムは、適正な温度（適正な脱硫）であるか否かを管理するために、ゴム取出口付近に電波漏洩対策とエアパージフィルターの施されたフィルター68を備えた温度センサ69で検知することができる。また、この測定信号と予め設定した温度を比較演算部70で信号処理し、マイクロ波出力を自動制御して常に好適な再生条件となるようにゴム温度を調整することができる。

【0033】このようにして、脱硫を完了した加硫ゴム46は直ちに前述したように冷却工程32（図1）で水により冷却される。必要に応じリファイングロール（仕上ロール機）で精練、精製する工程17を経由して再生ゴム製品18とする。

【0034】次に、特許請求の範囲の請求項2に述べる再生方法を実施するための機械的発熱手段としてシェアーヘッド押出機を図4に示す。なお、図5（A）は同押出機における発熱先端部の縦断面図で、図5（B）は

同押出機におけるスクリュウ発熱部の縦断面図である。シリンダー71は発熱先端部72と粉碎ゴムを供給する供給口73からなり、この先端部72は浅い深さの多数の凹溝74を有し、さらに、この部分を温調するために循環する温水、オイルが流れる孔75が設けられた構造になっている。シリンダー71の内部には、スクリュウ76が設けられ、その先端側にはシリンダ発熱先端部72に対応する位置に発熱部77が配置されており、表面にはゴムにせん断と摩擦を効率よく起こさせるために高さの低い凸条部78が付いている。さらに、スクリュウ76は減速歯車79を経てモータ80によって回転される。

【0035】マイクロ波加熱工程15で、マイクロ波エネルギーと加熱空気の同時過熱により脱硫を開始し、部分解重合状態になって可塑化が進行している粉碎ゴムは、供給口73より連続的に投入され、回転するスクリュウ76の働きにより先端発熱部77の方へ順次圧送されながら押し込まれて行く。先端部では凹溝74を多数箇有した先端発熱部72とスクリュウ先端部との間隙81に充填し回転するスクリュウヘッド凸条部78の送り効果も相乗して非常な勢いでせん断熱摩擦熱が起こり、ゴム自身が発熱して解重合反応が進行し、十分に可塑化された脱硫状態のゴムが発熱先端部72より、あたかも撚られた紐の様な形状で連続的に放出される。連続的に放出される脱硫ゴムは、直ちに前述する冷却工程34で冷却されて再生ゴム製品18となる。

【0036】この機械的発熱手段により可塑化を進めて脱硫促進を計る間、すなわち、マイクロ波加熱室41の取出口(図2)とシリンダー71の供給口73の間のゴム及びシリンダー71の先端から放出されるゴムの温度は高温で、また多量の悪臭ガスを発生する。したがって、これらの箇所は排気を充分にしてマイクロ波加熱室41で使用している燃焼式の脱臭装置54へ廻し脱臭処理するようにする。このようにすれば本発明のシステムを良好な作業環境で行なうために、さらに有効な手段となる。(図1には図示せず)

#### 【0037】

【発明の効果】上記した通り、本発明に係る加硫ゴムの再生方法は、マイクロ波エネルギーと加熱空気と同時に与えて直線的に脱硫温度まで昇温させ、解重合反応を促進させる方法であり、従来では不可能に近かった連続短時間化、システム化が可能になる。

【0038】さらに、脱硫中に多量に発生する悪臭ガスを常時排出するため、マイクロ波の放電によるスパーク発生が起きても、発生ガスに着火して爆発する危険がなくなる。また、放散する多量の悪臭ガスを脱臭処理するため作業環境排煙による公害の観点からも問題を解決している。脱臭装置で排気ガスを脱臭処理した一部を加硫再生のエネルギーに再利用するため、省エネルギー化、短時間化の上でも優れている。

【0039】短時間脱硫処理のため、得られる再生ゴムの物性は、例えば、従来の長時間解重合反応法(オートクレーブ法)のように、ゴムポリマー分子の大きさが加硫前本来のものより極端に小さく切断されることなく良好な再生ゴムが得られる。

【0040】本発明の基本的理念は、熱による解重合反応となる従来の再生方法のように再生剤、軟化剤等の薬剤の混合をしないため、再生ゴムよりの悪臭の発生、汚染の問題はない。ただし、特殊ゴム材で、脱硫中に酸化反応が進みゴムが硬化、炭化(可塑化する温度範囲が非常に狭いゴム材)しやすい場合は若干軟化剤を添加する例外がある。

【0041】再生ゴム製品の脱硫状態(解重合状態)、すなわち、脱硫温度条件は投入するマイクロ波エネルギーと加熱空気温度を任意に、しかも直ちに調整することで簡単に行うことができる。

【0042】さらに、本発明の方法では、加硫ゴムを加熱し、脱硫が充分に終了していない部分解重合状態のゴム(可塑化が進行している途中のゴム)に、機械的発熱手段を講じて充分に脱硫させると共に再生ゴムの形状を作る精製工程を兼ねることもできる。この場合、マイクロ波エネルギーと加熱空気によるゴムの昇温条件を下げることができる。

【0043】以上のように本発明による加熱ゴムの再生方法は、安全で作業環境にも優れ、しかも経済的、かつ、高い生産性を有し、良好な再生ゴムを製造できるゴムの再生方法である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す再生方法のブロック図である。

【図2】本発明の再生方法を実施するための加硫ゴム再生装置を示す簡略的な正面図である。

【図3】同加硫ゴム再生装置の簡略的な側面図である。

【図4】機械的発熱手段の一例として示したシェアーヘッド押出機の簡略的な縦断側面図である。

【図5】図5の(A)はシェアーヘッド押出機における発熱先端部の縦断面図である。図5の(B)はシェアーヘッド押出機におけるスクリュウ発熱部の縦断面図である。

【図6】従来例として示した加硫ゴム再生装置の再生プロセスを示したブロック図である。

【図7】加硫ゴムの昇温状態を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

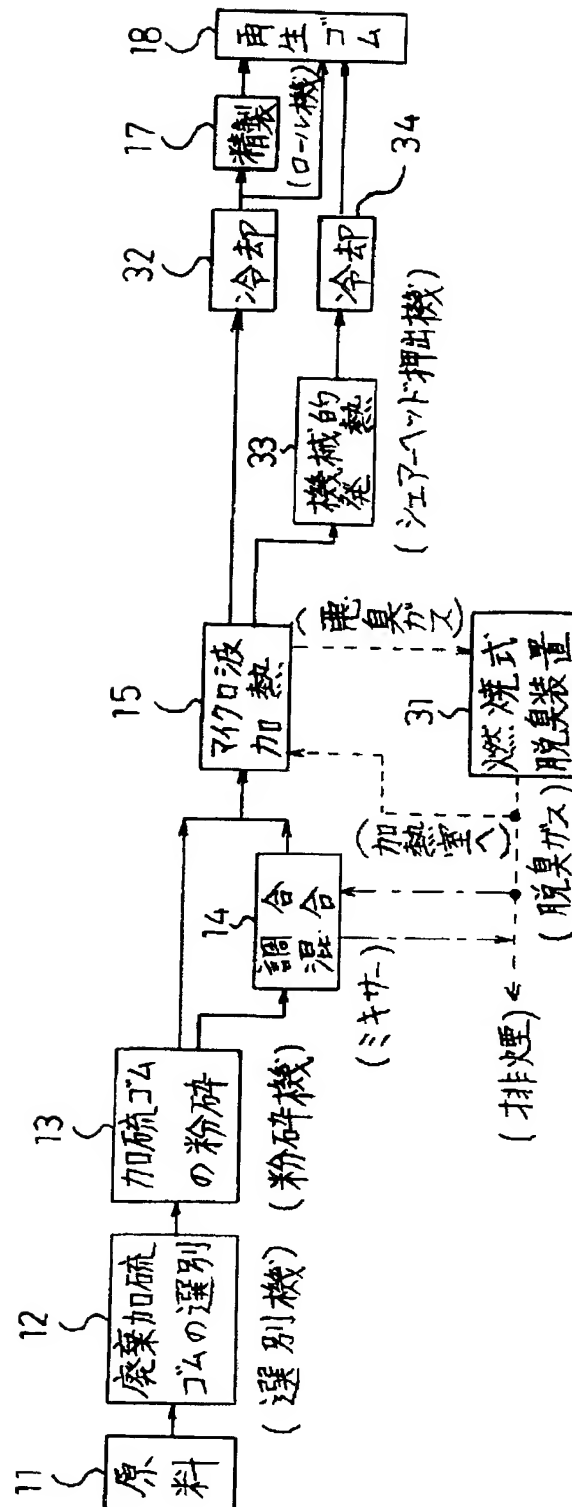
- 11 原料
- 12 選別工程
- 13 粉碎工程
- 14 調合混合工程
- 15 マイクロ波加熱工程
- 17 精製工程

18 再生ゴム製品  
31 脱臭装置  
32 冷却工程

\* 33 機械的発熱手段  
34 冷却工程

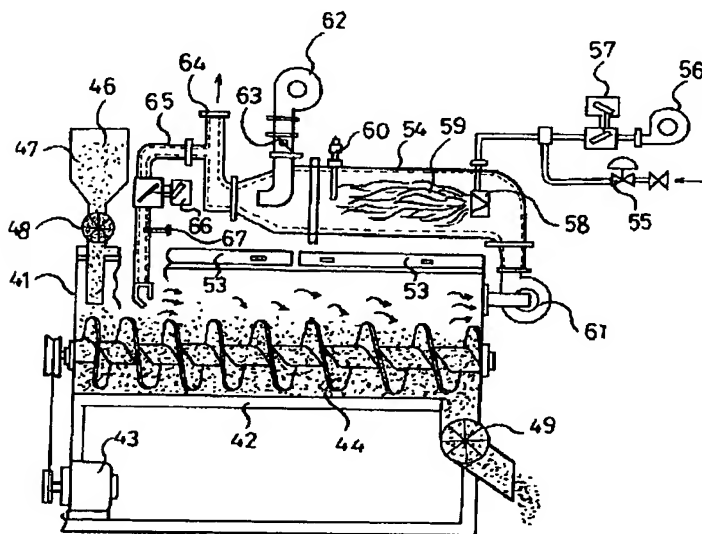
\*

【図1】

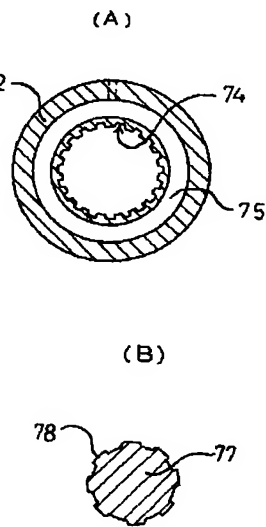




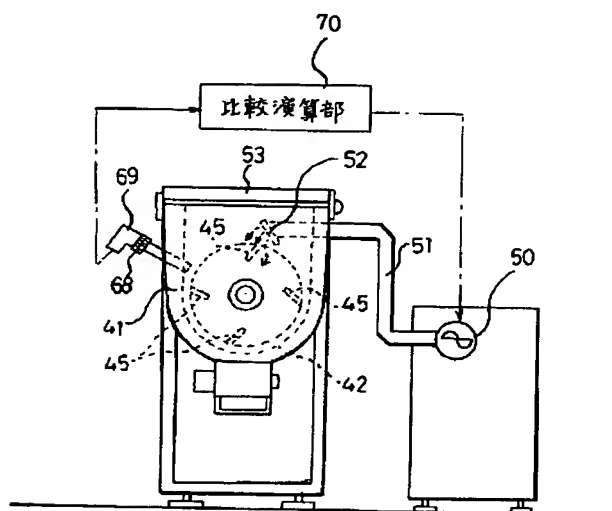
【図2】



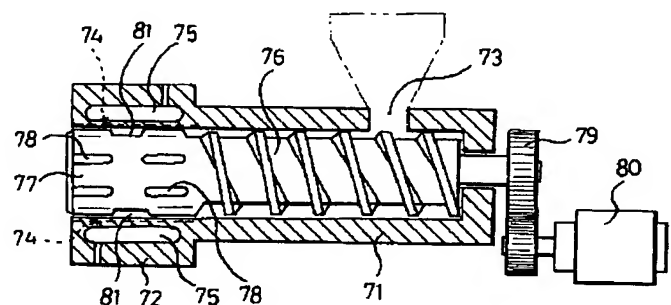
【図5】



【図3】

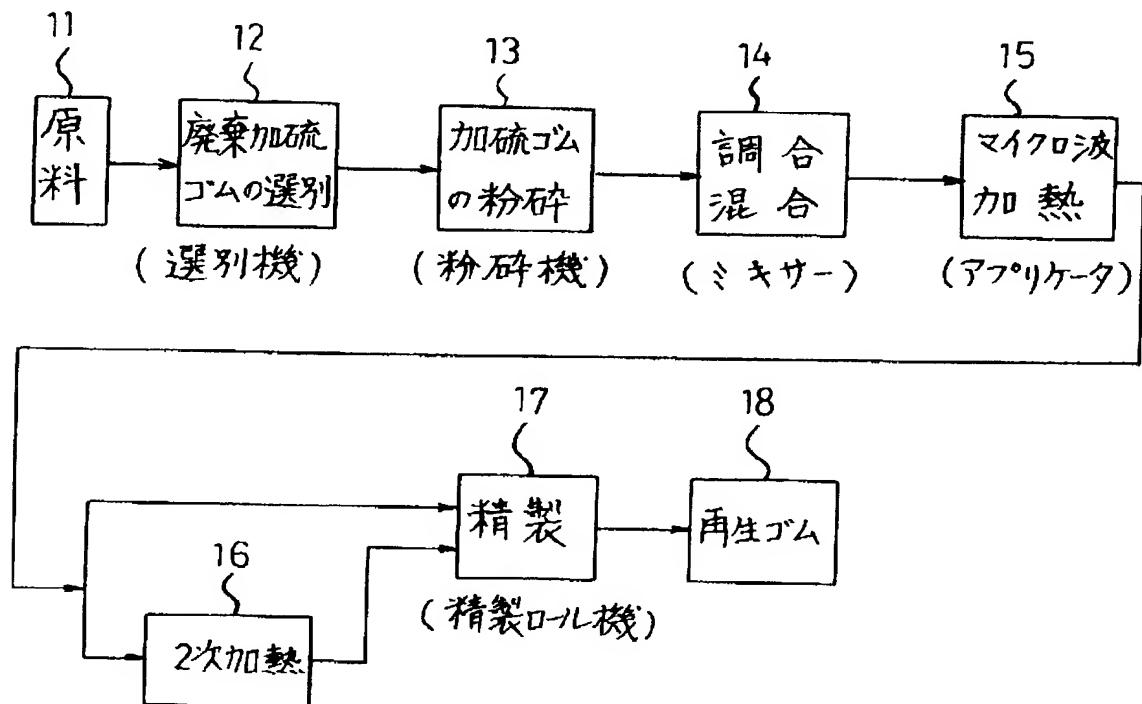


【図4】

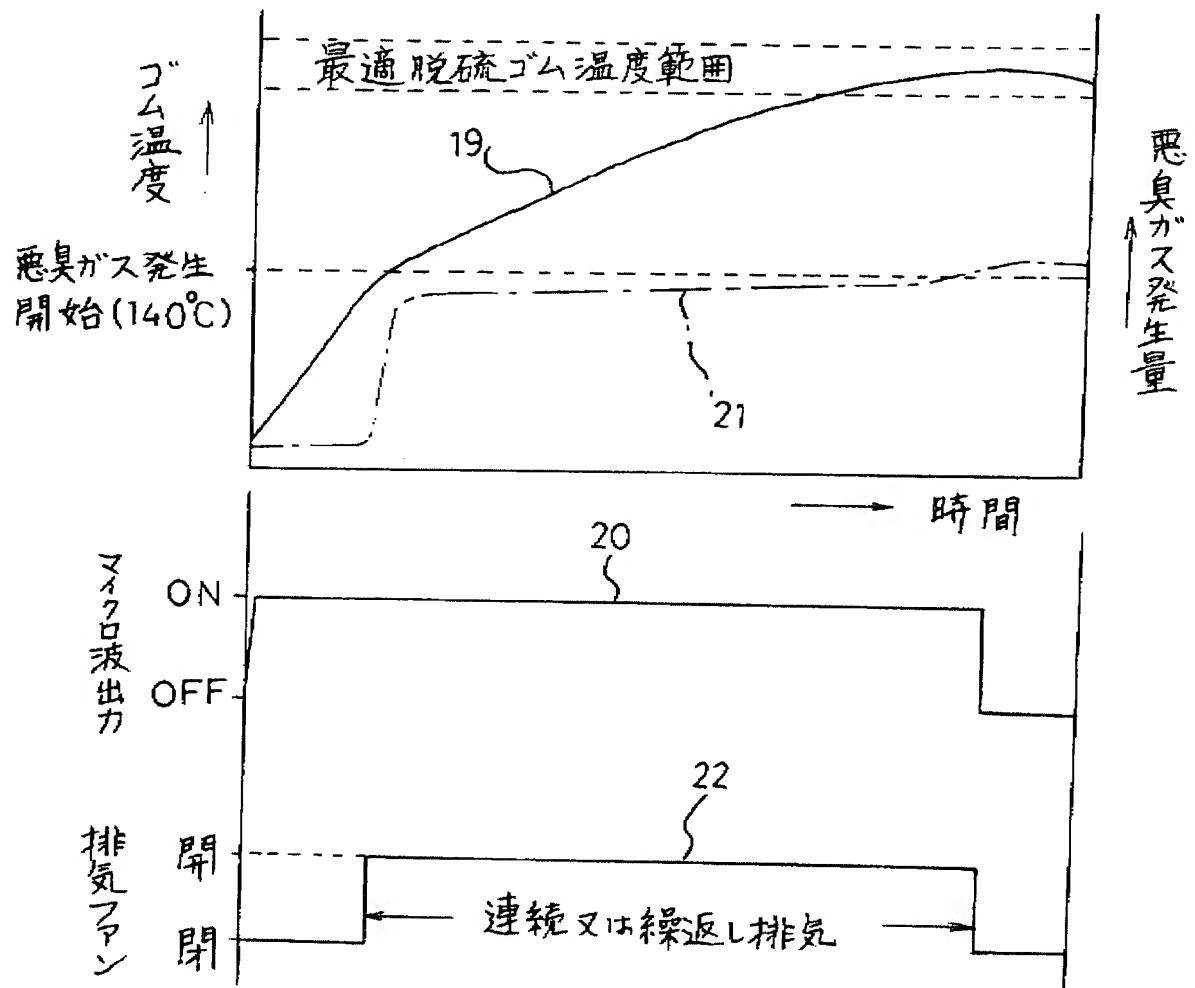




【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

// B 2 9 K 21:00

105:24

105:26

C 0 8 L 21:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8016-4 J